

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-027675

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

G09B 23/32

(21)Application number : 03-207579

(71)Applicant : NISSHIN:KK

(22)Date of filing : 22.07.1991

(72)Inventor : INOUE HIROSHI

TAKAHASHI YOSHITAKA

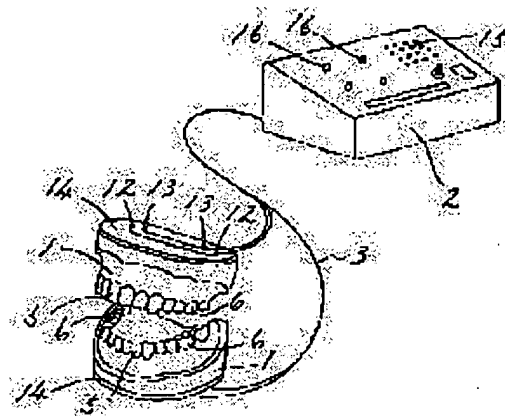
MIYAKE MATSUYUKI

(54) SIMULATION DEVICE FOR DENTAL TRAINING

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect the front end position of an implement for a dental treatment (such as cutting implement or injector) with high accuracy and sensitivity.

CONSTITUTION: A jaw model 1 and a detector 2 are connected by a connecting cord 3. A conductive material 4 connected to the detector 2 via the connecting cord 3 is provided in at least a part of this jaw model 1. This detector 2 electrically detects a change in the potential of the conductive material 4 when the implement for the dental treatment comes into contact with the conductive material 4. The detector auditorially and/or visually converts this electric signal at this time. Teeth 5 are implanted in the jaw model 1 of the above-mentioned device. Of these teeth, at least one are the teeth 6 for training. The parts 7 corresponding to the dentin and the parts 8 corresponding to the marrow cavity are disposed with the respectively electrically insulated conductive materials. Further, the conductive material 4 of the above-mentioned device is embedded in the position corresponding to the conduction anesthesia hole of the jaw model 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3148292

[Date of registration] 12.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the training in the clinical education of odontology, and the simulation equipment for dentistry training especially used for indentation training and nerve-blocking training of a tooth.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the training before clinical called model training, and clinical training performed by continuing at this, clinical inspection training and patient training which actually performs a patient's therapy are performed by the clinical education of odontology. Traditionally, the model training performed first has deep artisan training-color, and is usually made using various kinds of tooth models and jaw models. When making a crown restoration especially, cutting a gear tooth and making a cavity form is performed, but since the nerve etc. is running to the interior of a tooth pulp, a gear tooth is cut so that a tooth pulp may not be damaged -- a considerable experience is needed, in order not to become but to master such a technique, if it kicks. Therefore, since the training which used the jaw model is very effective in order to master such a technique, development of the equipment for training suitable for training desired.

[0003] Then, to such a request, as an artificial tooth with which the artificial tooth and equipment suitable for preparation-of-crown training of the indentation etc. are variously reported until now, for example, are used for indentation training, in the publication-number 2-No. 144053 official report, it consists of three layers, surface enamel, an interlayer's dentine, and the tooth pulp of an inner layer, and what is characterized by changing the conductivity of these three layers mutually is indicated.

[0004] The diamond bur by which the artificial tooth currently indicated here was attached at the tip of the handpiece for cutting. When it is used on a jaw model, having carried out erection immobilization as the electric closed circuit in which each class which constitutes an artificial tooth is connected was formed, and an artificial tooth is cut sequentially from a surface and the tip of this diamond bur flows with these each class. By detecting that the current which flows in an electrical circuit changes, respectively, it can know serially in which layer the tip of diamond bur is located now.

[0005] However, if it was in the training using the artificial tooth of such structure, in order that the tip of the diamond bur attached at the tip of the handpiece for cutting might rotate at high speed, contact on each class which constitutes artificial tooth will become unstable, consequently a current is stabilized, and does not flow but it often became inaccurate [****] at the needle of an ammeter. Therefore, in the thing of such structure, since the depth at the tip of the bur for cutting is correctly undetectable, it cannot be said as sufficient thing to perform advanced indentation training.

[0006] On the other hand, in case it treats in dentistry, the nerve blocking may be carried out, and an anesthetic must be injected with and carried out to an exact nerve-blocking hole in this case. However, since the nerve-blocking hole which should stab a hypodermic needle is very small and it is local, it is a right include angle and the depth, and skill required for injecting a nerve-blocking hole. For this reason, nerve-blocking training is indispensable for the dentist trainee.

[0007] Then, teaching materials for dentistry nerve-blocking training which are indicated by the real **** 62-No. 123677 official report as equipment which has the structure suitable for nerve-blocking training are proposed, in these teaching materials, the hard energization nature member 25 of cross-section structure as shown in drawing 8 is arranged, and that front face is covered with the location equivalent to a nerve-blocking hole in the gum section made

of rubber. In addition, the tubed part material 27 is formed in the perimeter of the core part material 26, these are insulated by the insulating member 28, only when the needle of a syringe is stabbed by the local nerve-blocking hole a right include angle, energization takes place, and a lamp 16 turns on this energization nature member 25.

[0008] However, in the case of these teaching materials, the location and include angle of a needle of a syringe were correctly detectable, but it was difficult to be unable to detect the depth which the tip of a needle reached but to mast adjustment of the depth of the needle of a syringe. And if it would not be the include angle to which energization tak place even if energization does not take place but it stabs the needle of a syringe correctly, if neither the wall of tube part material nor the outer wall of core part material touches since it is the structure where an electric closed circuit i formed with the needle of a syringe like the case of the above-mentioned artificial tooth for indentation training even it is in the case of these teaching materials, it would not often be detected.

[0009] Like ****, the teaching materials for dentistry nerve-blocking training which can detect correctly the indentation training equipment which will be able to detect the depth at the tip of the bar for cutting correctly by toda the location of the needle of a syringe, an include angle, and depth are not reported.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention improve an above-mentioned fault , carry out the technical problem of offer the simulation equipment which can respond to various dentistry training , and make it a technical problem to offer the equipment suitable for the indentation training of a tooth which it be necessary to constitute the closed circuit by connect the handpiece for cutting to a detector also especially in it , and it be stabilize and can moreover detect the location at the tip of the bar for cutting with sufficient precision by high sensitivity . Moreover, invention also makes it a technical problem to offer the equipment for dentistry nerve-blocking training which it is stabilized correctly and can detect the location, the include angle, and depth of a tip of the syringe in nerve-blocking training. [of a needle]

[0011]

[Means for Solving the Problem] The simulation equipment for dentistry training of this invention A jaw model and detector are the things which a connecting cord comes to connect. On a part of this jaw model [at least] The conductive ingredient is prepared. This conductive ingredient pass a connecting cord -- connecting with a detector, a this detector -- a conductive ingredient -- an odontotherapy -- an appliance -- when an implement contacts, change of the potential of a conductive ingredient is detected electrically and it is characterized by being what changes the electrical signal in this case acoustic-sense-wise and/or visually.

[0012] That is, the electrostatic energy stored in the body by static electricity or electrostatic induction detects to the conductive ingredient prepared in some jaw models [at least] using making change of minute potential cause, and th simulation equipment for dentistry training of this invention has the structure where change of this minute potential i amplified in a detector. therefore, the odontotherapy in contact with a conductive ingredient -- an appliance -- since a implement is not a thing used as the contact of an electric closed circuit, it is detectable by being stabilized certainly.

[0013] In addition, about the location in which a conductive ingredient is prepared, especially as long as it is the interior of a jaw model, it may not be limited, but it may be the location of a tooth, or you may be the location of gum Thus, in this invention, a conductive ingredient can be prepared in the location of the request in a jaw model, and various kinds of simulation equipments can be manufactured according to the contents of dentistry training.

[0014] In the simulation equipment of this invention, especially useful things are the equipment for tooth indentation training, and equipment for dentistry nerve-blocking training, and a conductive ingredient is laid under the location which is equivalent to the interior and the nerve-blocking hole of a tooth in these cases.

[0015] In the simulation equipment for dentistry training of this invention, by the thing suitable for tooth indentation training A tooth stands [the jaw model in the above-mentioned equipment] erect along with a row of teeth, and, moreover, at least one of the teeth is a tooth for training. Inside the tooth for training It insulates electrically, respectively and the conductive ingredient is laid under the location of a dentine equivalent part and a pulp cavity equivalent part. This dentine equivalent part and a pulp cavity equivalent part Connecting with a detector through a connecting cord, respectively, and this detector When a cutting instrument contacts a dentine equivalent part, and wh a cutting instrument contacts a pulp cavity equivalent part, change of the potential of a dentine equivalent part and a pulp cavity equivalent part is detected electrically, respectively, and it is characterized by being what changes the electrical signal in this case acoustic-sense-wise and/or visually.

[0016] That is, in the case of this equipment, the tooth for training which has the same internal structure as a natural

tooth stands erect at at least one place of the tooth which stood erect in the jaw model, and the conductive ingredient arranged at the part equivalent to the dentine in this tooth for training and the part equivalent to a pulp cavity is connected to the detector in the condition of having insulated electrically, respectively. And when the bar for cutting used in case a cavity be made to form in the tooth for training contact a dentine equivalent part or a pulp cavity equivalent part, the detector connected with the conductive ingredient arranged at the dentine equivalent part and the pulp cavity equivalent part detect the minute electrical potential difference by electrostatic induction, amplify this, and have structure convertible into things [be / acoustic sense-/ it / visual], such as a sound and light, in the electrical signal at this time.

[0017] Therefore, when indentation training is performed using the simulation equipment of this invention of such structure, those who are guiding the person and training which are having training can know correctly which location inside the tooth for training the tip of the bar for cutting has arrived at, and advanced training can be performed.

[0018] And since in the case of the equipment of this invention the tip of the bar for cutting serves as a contact of an electric closed circuit like [in the case of the conventional equipment for indentation training] and a current does not flow It is not necessary to connect the handpiece for cutting with a detector, and since it is what detects the minute electrical potential difference moreover produced with the electrostatic energy currently stored in the body in a high sensitivity detector, the precision and sensibility at the time of detecting the location at the tip of the bar for cutting are excellent compared with conventional equipment.

[0019] Next, the configuration and internal structure of the equipment suitable for indentation training are shown in drawing as an example of the simulation equipment for dentistry training of this invention, and this invention is explained to a detail. Drawing 1 is drawing showing the configuration of the whole equipment suitable for indentation training showing an example of the simulation equipment for dentistry training of this invention. Drawing 2 is drawing showing the cross-section structure of the arrangement-of-the-tooth section of the jaw model 1 in the equipment shown in drawing 1, and the condition at the time of cutting the tooth 6 for training using the handpiece 10 for cutting is shown. Drawing 3 is the block diagram of the detector 2 in the equipment shown in drawing 1.

[0020] As shown in drawing 1, with this equipment, detectors 2 for detecting the cutting condition of the tooth 6 for training as the jaw model 1 by which the tooth 6 for training stood erect are consisted of by at least one place of a tooth 5, and the jaw model 1 and the detector 2 are connected to it by the connecting cord 3.

[0021] And the detector 2 to which these connecting cords 3 are connected When the tip of the bar for cutting contacts a dentine equivalent part with the electrostatic energy which is connected to the dentine equivalent part and pulp cavity equivalent part inside the tooth 6 for training which were insulated electrically, and was accumulated in a way person inside of the body, It has the structure which detects change of the minute electrical potential difference produced when a pulp cavity equivalent part is contacted through the handpiece for cutting. Moreover, when change of the potential which the buzzer 15 and the lamp 16 are formed, for example, is produced at the time of contact is detected, with an electrical signal, in this detector 2, a buzzer 15 and a lamp 16 operate in two steps, and a sound and light emit in it.

[0022] Furthermore, as it has the same internal structure as a natural tooth as shown in drawing 2, the pulp cavity equivalent part 8 exists in a part for that core and the tooth 6 for training in this simulation equipment covers that upper part, the laminating of an insulating layer 17, the dentine equivalent part 7, and the enamel equivalent part 9 is carried out one by one. This insulating layer 17 is for insulating electrically the dentine equivalent part 7 and the pulp cavity equivalent part 8.

[0023] In this case, as for the dentine equivalent part 7 and the enamel equivalent part 9, it is desirable to consider as the same thickness as a natural tooth, and it is [the degree of hardness of these parts] desirable to make it correspond with the degree of hardness in a natural tooth. Thus, indentation training in the condition near a living body is attained by erecting the tooth 6 for training equipped with the structure and the degree of hardness near a natural tooth.

[0024] Moreover, the thing which can use common conductive resin as a conductive ingredient 4 which constitutes the dentine equivalent part 7 and the pulp cavity equivalent part 8 of the tooth 6 for training standing erect from this invention, for example, comes to mix a powder component and resin pastes, such as silver, copper, tin, lead, and aluminum, can be used. And in order to manufacture the tooth 6 for training which has the same cross-section structure as a natural tooth as shown in drawing 2, after mixing an above-mentioned powder component and an above-mentioned resin paste, make it harden, the pulp cavity equivalent part 8 for a core is made to form, and an insulating layer 17, the dentine equivalent part 7, and the enamel equivalent part 9 are made to form in after that and order. Under the present circumstances, if it can insulate electrically about the ingredient which constitutes an insulating layer 17,

will not be limited especially.

[0025] in addition, as an approach at the time of fixing to the jaw model 1 the tooth 6 for training fabricated by doing this way As shown in drawing 2 , after erecting the tooth 6 for training in the arrangement-of-the-tooth section of the jaw model 1, The approach of carrying out a screw stop with the fixed screw 12, as gives to the pulp cavity equivalent part 8 from the rear-face side of the support substrate 14 is common, further, the end of a connecting cord 3 is connected to this fixed screw 12, and the other end is connected to a detector 2. On the other hand, about the dentine equivalent part 7, the dentine flow terminal 13 as shown, for example in drawing 2 is formed, the structure with which the hole prepared in the support substrate 14 was penetrated, the projection was connected to the rear-face side and the dentine flow terminal 13 connected the end of a connecting cord 3 to this is common, and the other end of a connecting cord 3 is connected to a detector 2.

[0026] Next, the approach at the time of performing indentation training of a tooth using the above-mentioned simulation equipment for dentistry training is explained. As shown in drawing 2 , first, the enamel equivalent part 9 the core of the tooth 6 for training In the condition of carrying out high-speed rotation and cutting the bar 11 for cutting attached at the tip of the handpiece 10 for cutting In not connecting the enamel equivalent part 9 to the detector 2, since change does not take place to the conductive ingredient which constitutes the dentine equivalent part 7 and the pulp cavity equivalent part 8 which were prepared in the interior electrically, it is not detected.

[0027] However, if it cuts successfully, the cutting depth and the range of the tooth 6 for training are advanced and tip of the bar 11 for cutting contacts the dentine equivalent part 7 soon, the potential of the conductive ingredient located in this part will change slightly, and a detector 2 will amplify and detect change of the minute potential at this time. And since a sound and light are emitted with the buzzer 15 and lamp 16 which were formed in the detector 2 when detected, those who are guiding the person and training which are having training can recognize that the tip of bar 11 for cutting has reached the dentine equivalent part 7.

[0028] In addition, although even this dentine equivalent part 7 is cut and a cavity is made to usually form When the tip of the bar 11 for cutting contacts accidentally the pulp cavity equivalent part 8 located in the lower layer of the dentine equivalent part 7 First, when an insulating layer 17 is contacted, potential changes, when the pulp cavity equivalent part 8 is contacted after that, potential changes again, and a detector 2 detects change of the slight potential at this time. At this time, a detector 2 emits the different sound and the light from the time of the tip of the bar 11 for cutting contacting the dentine equivalent part 7, and the tip of the bar 11 for cutting warns those who are guiding the person and training which are having [having reached even the pulp cavity equivalent part 8 and] training.

[0029] It is not necessary to use the special handpiece for cutting for making an electric closed circuit constitute, and there is an advantage that moreover it is not necessary to connect such special handpiece for cutting with a detector, like [in the case of conventional equipment] with the simulation equipment of this invention suitable for indentation training like ****. Therefore, the handpiece for cutting used for an actual therapy can use as it is, and in case the diamond bur generally used at the tip rotates at high speed at the time of cutting, it also has the outstanding advantage that detection precision and detection sensibility do not fall.

[0030] Moreover, if it is in the simulation equipment of this invention suitable for indentation training, since the part which stands the tooth for training erect can be chosen as arbitration, in the tooth of the location of arbitration, there also an advantage that indentation training can be performed and it can have training repeatedly by exchanging the tooth for training after using it for a new thing.

[0031] In addition, although the jaw model 1 in this equipment may be either a maxilla model or a mandible model, order to make it into the same gestalt-conditions as an actual living body from the point used for practice teaching It is desirable to make it the structure which attached the maxilla model and the mandible model in the mannequin head model for training, and was united with it, and when the indentation is performed using the thing of such structure, training under a near situation and the so-called fan TOMU training can be performed with a living body.

[0032] Moreover, although it is not limited and each general plastics can use it, especially concerning the quality of the material of the jaw model 1 which constitutes the simulation equipment of this invention, generally polyurethane system resin, epoxy system resin, polyester system resin, melamine system resin, etc. are used.

[0033] This invention is also simulation equipment suitable for dentistry nerve-blocking training. Furthermore, with this equipment The detector which the conductive ingredient in the above-mentioned simulation equipment for dentistry training is laid under the location equivalent to the nerve-blocking hole of a jaw model, and is connected with this jaw model When the needle of a syringe stabs in a right include angle and the depth into a conductive ingredient

change of the potential of a conductive ingredient is detected electrically and it is characterized by being what change the electrical signal in this case acoustic-sense-wise and/or visually.

[0034] In the simulation equipment for dentistry training of this invention, the configuration and internal structure of the equipment suitable for nerve-blocking training are shown in a drawing, and this invention is explained to a detail. Drawing 4 is a drawing showing the configuration of the whole equipment suitable for nerve-blocking training showing an example of the simulation equipment for dentistry training of this invention, and the interior of the outside cylindrical member 18 is filled up with the conductive ingredient. Drawing 5 is the sectional view showing the restoration condition of the conductive ingredient (20, 21) laid under the location equivalent to the nerve-blocking hole of the jaw model 1 in the equipment shown in drawing 4, and the connection condition of these conductive ingredients and detectors 2 is shown. Drawing 6 is the explanatory view in the equipment shown in drawing 4 showing the arrangement include angle of the outside cylindrical member 18. Drawing 7 is in the condition from which what is shown in drawing 5 differed, is the sectional view showing the conductive ingredient (22, 23, 24) arranged inside the outside cylindrical member 18, and the connection condition of these conductive ingredients and detectors 2 is shown. [0035] First, with the simulation equipment of this invention which is shown in drawing 4 and which has the structure suitable for nerve-blocking training, the outside cylindrical member 18 as shown in drawing 5 is laid under the location equivalent to the nerve-blocking hole of the jaw model 1 where that interior is filled up with a conductive ingredient and this conductive ingredient is connected to the detector 2 through the connecting cord 3. And the buzzer 15 and the lamp 16 as well as the detector which detects change of the potential of a conductive ingredient electrically, amplify the electrical signal in this case when the needle of a syringe is stabbed in a right include angle and the depth by the location where a conductive ingredient exists, has the structure changed acoustic-sense-wise and/or visually, and is shown in drawing 1 are formed by this detector 2.

[0036] Those shaft orientations are [as opposed to / as it is in this equipment and the outside cylindrical member 18 shown in drawing 6 / the occlusal surface A and the median line B] the arrangement include angles alpha 1. And alpha 2. It is in the condition that the tip is inclined so that it may maintain. It is laid under the jaw model 1, and since it is the structure where detection is performed only when the needle of a hypodermic needle is stabbed at a right location and an include angle, the exact location and exact include angle of injection can be mastered promptly. Furthermore, if it in this equipment, the same feel at the time of injection as a living body can also be mastered by covering the front face of a conductive ingredient by the gum member.

[0037] As an internal structure of the outside cylindrical member 18 laid under the jaw model 1. The thing of the structure shown in drawing 5 is desirable. For example, in this case. While the inside cylindrical member 19 which does not have conductivity inside the outside cylindrical member 18 without conductivity is arranged in the shape of a concentric circle in the cross section and the interior of the inside cylindrical member 19 is filled up with the core conductivity ingredient 20. It fills up with the periphery section conductivity ingredient 21 between the inside cylindrical member 19 and the outside cylindrical member 18. In addition, the periphery section conductivity ingredient 21 may be the same as this core conductivity ingredient 20, and you may differ. And the core conductivity ingredient 20 and the periphery section conductivity ingredient 21 are connected to the detector 2 by the connecting cord 3, respectively.

[0038] In the case of the equipment which is laid under the location equivalent to the nerve-blocking hole of the jaw model 1, the outside cylindrical member 18 which has the internal structure shown in drawing 5, it is suitable to master the include angle and the location where the location of the needle of the stabbed syringe can detect whether it is the core of a nerve-blocking hole, it is the periphery section, or it has separated from the nerve-blocking hole, and stabs the syringe.

[0039] Moreover, the outside cylindrical member 18 which has an internal structure as shown in drawing 7 in this invention could be laid under the jaw model 1, in this case, inside the outside cylindrical member 18 without conductivity, as it became those cross section and parallel, two insulating layers 17 were formed, and the interior of the outside cylindrical member 18 is equally divided into three parts. And each part divided by this insulating layer 17 is filled up with the conductive ingredient (22, 23, 24), respectively, and the connecting cord 3 connects with the detector 2 like the case of drawing 5, respectively. In addition, as the quality of the material of the insulating layer 17 for insulating each conductive ingredient, silicone rubber, rubber, etc. are common.

[0040] It is alike, and fitness with the shallow depth in which each part divided sequentially from the side by which the needle of a syringe is stabbed in the part with which a conductive ingredient is filled up when laying the outside

cylindrical member 18 of a internal structure like drawing 7 underground stabs the needle of a syringe, and the deep thing it is made to correspond are desirable, and advanced training is attained by doing in this way.

[0041] The simulation equipment which can detect whether the depth in which the needle of a syringe stabs the need of whether it is the location of a nerve-blocking hole and a syringe is suitable in the case of the equipment which laid under the location equivalent to the nerve-blocking hole of the jaw model 1 the outside cylindrical member 18 of the internal structure shown in drawing 7 like **** is obtained. Of course, it may carry out combining drawing 5 and drawing 7 etc., the location where it fills up with a conductive ingredient may be classified still more finely in the interior of the outside cylindrical member 18, and more advanced training is attained by using such equipment.

[0042] If it is in the simulation equipment suitable for such dentistry nerve-blocking training, that what is necessary just a thing containing more than the piece of the nerve-blocking hole in dentistry, for example, an infraorbital foramen the tuber maxillae, a greater palatine foramen, an incisive foramen, a mandibular foramen, a mental foramen, and a processus-muscularis-cartilaginis-arytenoidei hole, it may be the model of only a maxilla and/or a mandible part, or may be the model of the whole head.

[0043]

[Example]

The maxilla model and mandible model made of urethane resin which have the configuration shown in drawing 1 wi shaping using example 1 rubber die were produced. Besides the cavity where the magnitude which can be stood erect penetrated the corresponding tooth was made to form in the location where each tooth stands erect, respectively in a jaw model and a mandible model, and the model tooth of marketing made of urethane resin was erected except for th location of the 1st molar of right and left of a row of teeth.

[0044] Moreover, the tooth-pulp equivalent part existed in what [what has the structure same as a tooth used for indentation training as a natural tooth as shown in drawing 2], a part for i.e., the core of a tooth, and that to which th laminating of a dentine equivalent part and the enamel equivalent part is carried out one by one as the upper part is covered was fabricated. Under the present circumstances, the conductive ingredient which has the same degree of hardness as a natural tooth was used for each part equivalent to a tooth pulp, dentine, and enamel. And as the above-mentioned tooth for training was shown in the location of the above-mentioned maxilla and the 1st molar of right an left of the row of teeth of a mandible at drawing 2 , from the rear-face side of a support substrate, the fixed screw wa used and was erected.

[0045] On the other hand, as a detector, it has an internal electrical power source and, moreover, what can amplify an detect two steps of minute potential change at the time of contacting the conductive ingredient of a dentine equivalen part and the conductive ingredient of a pulp cavity equivalent part with which the tip of the bar for cutting was insulated electrically, respectively was produced. In addition, the buzzer and lamp for changing acoustic-sense-wise and visually the electrical signal at the time of detecting change of the minute potential by electrostatic induction into this detector were formed, when the tip of the bar for cutting contacted the dentine equivalent part, the lamp lit up, an it was made for a buzzer to sound when the pulp cavity equivalent part was contacted.

[0046] And as it was shown in the above-mentioned fixed screw and above-mentioned dentine flow terminal in the tooth for training at drawing 2 , the connecting cord was attached, respectively, the other end of this connecting cord was connected to the above-mentioned detector, and the simulation equipment for dentistry training of this invention shown in drawing 1 was produced.

[0047] Thus, when the tooth for training was cut by the diamond bur for dentistries usually used using the simulation equipment of obtained this invention and indentation training is performed, The depth and the range at a tip of diamo bur can detect by an outstanding precision and sensibility. And since only a lamp lights up when the point of the bar cutting contacts a dentine equivalent part, and the buzzer for warning sounds when a pulp cavity equivalent part is contacted accidentally, Information effective for those who guide the person and training which perform indentation training could be given, and it was very suitable for indentation training. Moreover, in this equipment, since it had th structure and degree of hardness as a natural tooth with the same tooth for training, indentation training was able to b performed in a living body's case and the very near situation.

[0048] As shown in example 2 drawing 5 , an inside cylindrical member and an outside cylindrical member without conductivity have been arranged in the shape of a concentric circle, and that with which the conductive resin paste is filled up into the inside and the outside of an inside cylindrical member as a core conductivity ingredient and a periphery section conductivity ingredient, respectively was produced. And the outside cylindrical member with whic

the conductive ingredient was filled up into the interior has been arranged in this way in the location equivalent to the nerve-blocking hole of right and left of the mandible model which consists of a hard epoxy resin, and the front face was covered by the gum member made of silicone rubber in which the tooth stood erect. Under the present circumstances as shown in drawing 6, the outside cylindrical member has been arranged so that that tip may incline toward the upper part front, and connected the connecting cord to the core conductivity ingredient and the periphery section conductivity ingredient, respectively.

[0049] The time of having an internal electrical power source and on the other hand, contacting as a detector, the core conductivity ingredient and periphery section conductivity ingredient with which the needle of a syringe was insulated electrically, respectively moreover, What can amplify and detect two steps of minute potential change was produced the other end of the connecting cord connected to the core conductivity ingredient and the periphery section conductivity ingredient was connected to the detector, respectively, and the simulation equipment for dentistry training of this invention shown in drawing 4 was produced. In addition, the buzzer and lamp for changing acoustic-sense-visual and visually the electrical signal at the time of detecting change of the core conductivity ingredient by electrostatic induction and a periphery section conductivity ingredient of minute potential like an example 1 into this detector were formed.

[0050] When dentistry nerve-blocking training was performed using the simulation equipment of this invention which consists of such a configuration, in a right include angle and the depth, the needle of a syringe could detect whether it was stabbed by the nerve-blocking hole by an outstanding precision and sensibility, and fitted dentistry nerve-blocking training very much in it. Moreover, since the front face of each conductive ingredient was covered by the gum member made of silicone rubber, it was possible to have had training in a living body's case and a very near situation.

[0051]

[Effect of the Invention] Since the simulation equipment of this invention for dentistry training is not the thing of the structure where of a current flows to the diamond bur which does not need to connect the handpiece for cutting with a detector, does not need to constitute an electric closed circuit like [in the case of conventional equipment], and is attached at a tip, either, when it can be made into the equipment of structure suitable for indentation training as the application and such equipment is used, it can detect the depth and the range at a tip of the bar for cutting correctly. As since the tooth for training cut has the same structure as a natural tooth and can prepare in the location of the arbitrary of a row of teeth, indentation training of a tooth can be performed in the condition near a living body.

[0052] Moreover, with the simulation equipment for dentistry training of this invention, if it can also consider as the structure suitable for dentistry nerve-blocking training and is in this equipment, it is not detection by point contact at the location, the include angle, and the depth of a tip of a syringe can be grasped in three dimensions, and compared with conventional equipment, detection precision is high and it excels also in the stability of detection. [of a needle

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-27675

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.⁴
G 0 9 B 23/32

識別記号 庁内整理番号
6763-2C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-207579

(22)出願日 平成3年(1991)7月22日

(71)出願人 391011490

株式会社ニツシン

京都府京都市南区唐橋平垣町8番地

(72)発明者 井上 廣

福岡県福岡市南区西長住3丁目14番9号

(72)発明者 高橋祥高

京都府京都市西京区大枝北福西町3丁目1-172

(72)発明者 三宅松之

京都府京都市中京区姉小路通油小路西入鍛冶町148

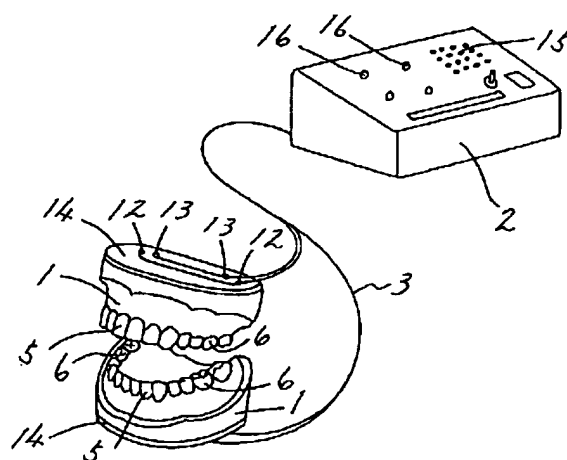
(74)代理人 弁理士 新実 健郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 歯科実習用シュミレーション装置

(57)【要約】

【目的】 歯科治療用器具(切削器具、注射器など)の先端の位置を、精度良く高感度で検知することが可能な、歯科実習用シュミレーション装置、特に窩洞形成実習用装置及び伝達麻酔実習用装置を提供する。

【構成】 顎模型1と検知器2とが接続コード3によって接続されており、この顎模型1の少なくとも一部には、接続コード3を経て検知器2に接続された導電性材料4が設けられていること、及び、検知器2は、導電性材料4に歯科治療用器具が接触した時に、導電性材料4の電位の変化を電氣的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び/又は視覚的に変換するものであることを特徴とする。又、上記の装置において、顎模型1に歯牙5が植立され、このうち、少なくとも1つが実習用歯牙6であって、象牙質相当部分7と歯髓腔相当部分8に、それぞれ電氣的に絶縁された導電性材料が配置されているものでもある。更に、上記の装置における導電性材料4が、顎模型1の伝達麻酔孔に相当する位置に埋設されたものでもある。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 顎模型1と、検知器2とが接続コード3によって接続されてなるものであって、上記顎模型1の少なくとも一部には、導電性材料4が設けられており、上記導電性材料4は、上記接続コード3を経て上記検知器2に接続されていること、及び、上記検知器2は、上記導電性材料4に歯科治療用器具が接触した時に、上記導電性材料4の電位の変化を電氣的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び／又は視覚的に変換するものであることを特徴とする歯科実習用シュミレーション装置。

【請求項2】 上記顎模型1が、歯列に沿って歯牙5が植立されたものであり、しかも、上記歯牙5の少なくとも1つが実習用歯牙6であって、上記実習用歯牙6の内部には、上記導電性材料4が、象牙質相当部分7と歯髄腔相当部分8の位置に、それぞれ電氣的に絶縁されて埋設されており、上記象牙質相当部分7及び歯髄腔相当部分8は、それぞれ上記接続コード3を経て上記検知器2に接続されていること、及び、上記検知器2は、上記象牙質相当部分7に切削器具が接触した時、及び上記歯髄腔相当部分8に切削器具が接触した時に、それぞれ象牙質相当部分7及び歯髄腔相当部分8の電位の変化を電氣的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び／又は視覚的に変換するものであることを特徴とする、請求項1記載の歯科実習用シュミレーション装置。

【請求項3】 上記導電性材料4が、上記顎模型1の、伝達麻酔孔に相当する位置に埋設されており、上記検知器2は、上記導電性材料4に注射器の針が正しい角度及び深さで刺入した時に、上記導電性材料4の電位の変化を電氣的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び／又は視覚的に変換するものであることを特徴とする、請求項1記載の歯科実習用シュミレーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、歯学の臨床教育における実習、特に、歯牙の窩洞形成実習や伝達麻酔実習に使用される歯科実習用シュミレーション装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】歯学の臨床教育では、模型実習と呼ばれる臨床前実習と、これに引き続いて行われる臨床実習では臨床見学実習、および患者の治療を実際に行う患者実習が行われる。最初に行われる模型実習は、伝統的に技工実習的な色彩が濃いものであり、通常、各種の歯牙模型や顎模型を使用してなされる。特に、歯冠を修復させる場合には、歯を切削して窩洞を形成させることが行われるが、歯髄の内部には神経等が走っていることから、歯髄を傷つけないように歯を切削しなければならず、このような技術を習得するには、相当の経験が必要となる。従って、このような技術を習得するには、顎模型を使用した実習が非常に有効であるために、実習に適した

2

実習用装置の開発が望まれている。

【0003】そこで、このような要望に対し、窩洞形成等の歯冠形成実習に適した人工歯や装置が、これまでに種々報告されており、例えば、窩洞形成実習に使用される人工歯としては、特開平2-第144053号公報において、表層のエナメル質、中間層の象牙質、内層の歯髄の3層から構成され、これら3層の導電率を互いに異ならせたことを特徴とするものが開示されている。

【0004】ここで開示されている人工歯は、切削用ハンドピースの先端に取り付けられたダイヤモンドバーと、人工歯を構成する各層とを結ぶ電氣的閉回路が形成されるようにして顎模型上に植立固定して使用され、人工歯を表層から順に切削した際、このダイヤモンドバーの先端がこれらの各層と導通した時点で、電気回路に流れる電流がそれぞれ変化するのを検知することで、ダイヤモンドバーの先端が現在の層に位置しているのかを逐次知ることができるものである。

【0005】しかしながら、このような構造の人工歯を用いた実習にあっては、切削用ハンドピースの先端に取り付けられたダイヤモンドバーの先端が、高速で回転するために、人工歯を構成する各層との接触が不安定なものとなり、その結果、電流が安定して流れず、電流計の針に触れが不正確となることがしばしばあった。よって、このような構造のものでは、切削用バーの先端の深度を正確に検知することができないため、高度な窩洞形成実習を行うのに十分なものとはいえない。

【0006】一方、歯科においては治療を行う際に、伝達麻酔を実施することがあり、この場合には、的確な伝達麻酔孔に麻酔薬を注射して実施しなければならない。しかし、注射針を刺入すべき伝達麻酔孔は非常に小さく、局部的なものであるため、正しい角度及び深さで、伝達麻酔孔に注射するには熟練を要する。このため、歯科実習生にとって伝達麻酔実習は必須のものとなっている。

【0007】そこで、伝達麻酔実習に適した構造を有する装置として、実開昭62-第123677号公報に開示されるような歯科伝達麻酔実習用教材が提案されてきており、この教材では、伝達麻酔孔に相当する位置に、図8に示されるような断面構造の、硬質の通電性部材25が配置されていて、その表面がゴム製の歯肉部で覆われている。尚、この通電性部材25は、芯部材26の周囲に筒状部材27が設けられていて、これらは絶縁部材28によって絶縁されており、注射器の針が、局部的な伝達麻酔孔に正しい角度で刺入された際にのみ通電が起こり、ランプ16が点灯する。

【0008】ところが、この教材の場合、注射器の針の位置と角度を正確に検知することはできるが、針の先端が到達した深さを検知することはできず、注射器の針の深さの調整を習得することは困難であった。しかも、この教材の場合にあっても、前述の窩洞形成実習用人工歯

の場合と同様に、注射器の針によって、電気的閉回路が形成される構造であるために、筒状部材の内壁と芯部材の外壁の共に接しなければ通電が起こらず、たとえ正しく注射器の針を刺入しても、通電が起こる角度でなければ検知されないことが、しばしばあった。

【0009】上述の如く、今日までに、切削用バーの先端の深度を正確に検知することが可能な窩洞形成実習装置や、注射器の針の位置、角度及び深度を正確に検知することが可能な歯科伝達麻酔実習用教材は報告されていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の欠点を改良し、種々の歯科実習に対応可能なシュミレーション装置を提供することを課題し、その中でも特に、切削用ハンドピースを検知器に接続することによる閉回路を構成する必要がなく、しかも切削用バーの先端の位置を、安定して、精度良く高感度で検知することが可能な、歯牙の窩洞形成実習に適した装置を提供することを課題とする。又、本発明は、伝達麻酔実習における注射器の針の先端の位置、角度及び深度を正確に、安定して検知することが可能な歯科伝達麻酔実習用装置を提供することを課題とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の歯科実習用シュミレーション装置は、顎模型と検知器とが接続コードによって接続されてなるものであって、この顎模型の少なくとも一部には、導電性材料が設けられており、この導電性材料は、接続コードを経て検知器に接続されていること、及び、この検知器は、導電性材料に歯科治療用器具が接触した時に、導電性材料の電位の変化を電気的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び／又は視覚的に変換するものであることを特徴とする。

【0012】即ち、本発明の歯科実習用シュミレーション装置は、静電気や静電誘導により人体に蓄えられる静電エネルギーが、顎模型の少なくとも一部に設けられた導電性材料に対し、微小な電位の変化を起こさせることを利用して検知を行うものであり、この微小な電位の変化が検知器によって増幅される構造となっている。従って、導電性材料に接触する歯科治療用器具は、電気的閉回路の接点となるものではないために、確実に安定して検知が行える。

【0013】尚、導電性材料が設けられる位置に関しては、顎模型の内部であれば特に限定されず、歯牙の位置であっても、歯肉の位置であっても良い。このように、本発明では、顎模型における所望の位置に導電性材料を設けることができ、歯科実習の内容に応じて、各種のシュミレーション装置を製造することができる。

【0014】本発明のシュミレーション装置において、特に有用であるものは、歯牙窩洞形成実習用装置、及び歯科伝達麻酔実習用装置であって、これらの場合、歯牙

の内部、及び伝達麻酔孔に相当する位置に、導電性材料が埋設される。

【0015】本発明の歯科実習用シュミレーション装置において、歯牙窩洞形成実習に適したものでは、前述の装置における顎模型が、歯列に沿って歯牙が植立されたものであり、しかも、歯牙の少なくとも1つが実習用歯牙であって、実習用歯牙の内部には、導電性材料が、象牙質相当部分と歯髄腔相当部分の位置に、それぞれ電気的に絶縁されて埋設されており、この象牙質相当部分及び歯髄腔相当部分は、それぞれ接続コードを経て検知器に接続されていること、及び、この検知器は、象牙質相当部分に切削器具が接触した時、及び歯髄腔相当部分に切削器具が接触した時に、それぞれ象牙質相当部分及び歯髄腔相当部分の電位の変化を電気的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び／又は視覚的に変換するものであることを特徴とする。

10

20

【0016】即ち、この装置の場合には、顎模型において植立された歯牙の少なくとも1箇所に、天然歯と同様の内部構造を有する実習用歯牙が植立されており、この実習用歯牙における象牙質に相当する部分と歯髄腔に相当する部分に配置された導電性材料が、それぞれ電気的に絶縁された状態で、検知器に接続されている。そして、象牙質相当部分及び歯髄腔相当部分に配置された導電性材料と接続される検知器は、実習用歯牙に窩洞を形成させる際に使用される切削用バーが、象牙質相当部分又は歯髄腔相当部分に接触した際、静電誘導による微小な電圧を検知し、これを増幅して、この時の電気信号を、音や光などの聴覚的及び／又は視覚的なものに変換可能な構造となっている。

30

【0017】従って、このような構造の、本発明のシュミレーション装置を使用して窩洞形成実習を行った場合には、実習を行っている者及び実習を指導している者が、切削用バーの先端が、実習用歯牙の内部のどの位置にまで達しているかを正確に知ることができ、高度な実習が行える。

【0018】しかも、本発明の装置の場合、従来の窩洞形成実習用装置の場合のように切削用バーの先端が電気的閉回路の接点となって電流が流れるものではないので、切削用ハンドピースを検知器と接続する必要がなく、しかも、人体に蓄えられている静電エネルギーにより生じる微小な電圧を高感度検知器で検知するものであるために、切削用バーの先端の位置を検知する際の精度及び感度が、従来の装置に比べて優れている。

【0019】次に、本発明の歯科実習用シュミレーション装置の具体例として、窩洞形成実習に適した装置の構成及び内部構造を図面に示し、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の歯科実習用シュミレーション装置の一例を示す、窩洞形成実習に適した装置全体の構成を表す図である。図2は、図1に示される装置における顎模型1の歯牙植立部の断面構造を表す図であって、切削

50

5

用ハンドピース10を用いて実習用歯牙6を切削する際の状態が示されている。図3は、図1に示される装置における検知器2のブロック図である。

【0020】図1に示されるように、この装置では、歯牙5の少なくとも1箇所に実習用歯牙6が植立された顎模型1と、実習用歯牙6の切削状態を検知するための検知器2から構成され、顎模型1と検知器2とは、接続コード3によって接続されている。

【0021】そして、これらの接続コード3が接続される検知器2は、実習用歯牙6の内部の、電気的に絶縁された象牙質相当部分及び歯髄腔相当部分に接続されており、術者の体内に蓄積された静電エネルギーによって切削用バーの先端が象牙質相当部分に接触した時と、歯髄腔相当部分に接触した時とにおいて生じる微小な電圧の変化を、切削用ハンドピースを通じて検知する構造を有する。又、この検知器2には、ブザー15及びランプ16が設けられており、例えば、接触時に生じる電位の変化を検知した際、電気信号によって、2段階でブザー15及びランプ16が作動し、音と光が発するようになっている。

【0022】更に、このシュミレーション装置における実習用歯牙6は、図2に示されるような天然歯と同様の内部構造を有するものであって、その中心部分に歯髄腔相当部分8が存在し、その上方を覆うようにして、絶縁層17、象牙質相当部分7及びエナメル質相当部分9が順次積層されている。この絶縁層17は、象牙質相当部分7と歯髄腔相当部分8とを、電気的に絶縁するためのものである。

【0023】この場合において、象牙質相当部分7及びエナメル質相当部分9は、天然歯と同様の厚さとするのが好ましく、又、これらの部分の硬度も、天然歯における硬度と対応させることが好ましい。このように、天然歯に近い構造と硬度を備えた実習用歯牙6を植立させることで、生体に近い状態で窩洞形成実習が可能となる。

【0024】又、本発明では、植立される実習用歯牙6の象牙質相当部分7及び歯髄腔相当部分8を構成する導電性材料4として、一般的な導電性樹脂を使用することができ、例えば、銀、銅、錫、鉛、アルミニウム等の粉末成分と樹脂ペーストとを混合してなるものが利用できる。そして、図2に示されるような天然歯と同様の断面構造を有する実習用歯牙6を製造するには、上記の粉末成分と樹脂ペーストとを混合した後、硬化させて中心部分の歯髄腔相当部分8を形成させ、その後、順に絶縁層17、象牙質相当部分7及びエナメル質相当部分9を形成させる。この際、絶縁層17を構成する材料に関しては、電気的に絶縁できるものであれば、特に限定されない。

【0025】尚、このようにして成形された実習用歯牙6を顎模型1に固定する方法としては、図2に示さ

6

れる如く、顎模型1の歯牙植立部に実習用歯牙6を植立させた後、支持基板14の裏面側から歯髄腔相当部分8に達するようにして固定ネジ12でネジ止めする方法が一般的であり、更に、この固定ネジ12には接続コード3の一端を接続させて、他端は検知器2に接続する。一方、象牙質相当部分7については、例えば図2に示されるような象牙質導通端子13を設け、この象牙質導通端子13が、支持基板14に設けられた孔を貫通して裏面側まで突出し、これに接続コード3の一端を接続した構造が一般的であり、接続コード3の他端は検知器2へ接続される。

【0026】次に、前述の歯科実習用シュミレーション装置を用いて歯牙の窩洞形成実習を行う際の方法について説明する。まず、図2に示されるように、実習用歯牙6の中心部のエナメル質相当部分9を、切削用ハンドピース10の先端に取り付けられた切削用バー11を高速回転させて切削している状態では、エナメル質相当部分9が検知器2に接続されていない上、その内部に設けられた象牙質相当部分7及び歯髄腔相当部分8を構成する導電性材料にも電気的に変化が起こらないので、検知されない。

【0027】しかし、引き続き切削を行って、実習用歯牙6への切削深度及び範囲を進ませ、やがて切削用バー11の先端が象牙質相当部分7に接触すると、この部分に位置する導電性材料の電位が僅かに変化し、この時の微小の電位の変化を検知器2が増幅して検知する。そして、検知された際には、検知器2に設けられたブザー15及びランプ16によって音及び光が発せられるため、実習を行っている者及び実習を指導している者は、切削用バー11の先端が象牙質相当部分7に達していることを認識できる。

【0028】尚、通常は、この象牙質相当部分7までを切削して窩洞を形成させるわけであるが、誤って、切削用バー11の先端が、象牙質相当部分7の下層に位置する歯髄腔相当部分8に接触した場合には、まず、絶縁層17に接触した際に電位が変化し、その後、歯髄腔相当部分8に接触した際に電位が再び変化し、この時の僅かな電位の変化を検知器2が検知する。そして、この場合には、検知器2は、切削用バー11の先端が象牙質相当部分7に接触した時とは異なる音及び光を発し、切削用バー11の先端が歯髄腔相当部分8にまで達してしまったことを、実習を行っている者及び実習を指導している者に警告する。

【0029】上述の如く、窩洞形成実習に適した、本発明のシュミレーション装置では、従来の装置の場合のように、電気的閉回路を構成させるための特殊な切削用ハンドピースを使用する必要がなく、しかもこのような特殊な切削用ハンドピースを検知器と接続する必要がないという利点がある。従って、実際の治療に使用される切削用ハンドピースがそのまま利用でき、その先端に一般

7

に使用されるダイヤモンドバーが、切削時に高速で回転する際においても、検知精度及び検知感度が低下しないという優れた利点もある。

【0030】又、窩洞形成実習に適した、本発明のシュミレーション装置にあっては、実習用歯牙を植立する部位を任意に選ぶことができるので、任意の位置の歯牙において、窩洞形成実習を行うことができるという利点もあり、使用した後の実習用歯牙を新しいものと交換することで繰り返し実習を行うことができる。

【0031】尚、この装置における顎模型1は、教育実習用に使用される点から、上顎模型又は下顎模型のどちらか一方であっても良いが、実際の生体と同様の形態的条件とするために、実習用マネキン頭部模型に上顎模型と下顎模型とを取り付けて一体化した構造にすることが好ましく、このような構造のものを使用して窩洞形成を行った場合には、生体と近い状況の下での実習、いわゆるファントム実習を行うことができる。

【0032】又、本発明のシュミレーション装置を構成する顎模型1の材質に関しては、特に限定されるものではなく、一般的なプラスチックがいずれも使用できるが、一般的にはポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、メラミン系樹脂等が使用される。

【0033】更に、本発明は、歯科伝達麻酔実習に適したシュミレーション装置でもあり、この装置では、前述の歯科実習用シュミレーション装置における導電性材料が、顎模型の伝達麻酔孔に相当する位置に埋設されており、この顎模型と接続される検知器は、導電性材料に注射器の針が正しい角度及び深さで刺入した時に、導電性材料の電位の変化を電氣的に検知し、この際の電気信号を聴覚的及び／又は視覚的に変換するものであることを特徴とする。

【0034】本発明の歯科実習用シュミレーション装置において、伝達麻酔実習に適した装置の構成及び内部構造を図面に示し、本発明を詳細に説明する。図4は、本発明の歯科実習用シュミレーション装置の一例を示す、伝達麻酔実習に適した装置全体の構成を表す図であって、外側円筒状部材18の内部には導電性材料が充填されている。図5は、図4に示される装置における顎模型1の伝達麻酔孔に相当する位置に埋設される導電性材料(20, 21)の充填状態を示す断面図であって、これらの導電性材料と検知器2との接続状態が示されている。図6は、図4に示される装置における、外側円筒状部材18の配置角度を示す説明図である。図7は、図5に示されるものとは異なった状態で、外側円筒状部材18の内部に配置された導電性材料(22, 23, 24)を示す断面図であって、これらの導電性材料と検知器2との接続状態が示されている。

【0035】まず、図4に示される、伝達麻酔実習に適した構造を有する、本発明のシュミレーション装置では、顎模型1の伝達麻酔孔に相当する位置に、図5に示

8

されるような、外側円筒状部材18が、その内部に導電性材料が充填された状態で埋設されており、この導電性材料は、接続コード3を経て、検知器2に接続されている。しかも、この検知器2は、導電性材料が存在する位置に注射器の針が正しい角度及び深さで刺入された際に、導電性材料の電位の変化を電氣的に検知し、この際の電気信号を増幅して、聴覚的及び／又は視覚的に変換する構造を有し、図1に示される検知器と同様にブザー15及びランプ16が設けられている。

【0036】この装置にあって、外側円筒状部材18は、図6に示されるように、その軸方向が、咬合面A及び正中線Bに対して配置角度 α_1 及び α_2 を保つように、先端が傾斜された状態で、顎模型1に埋設されており、正しい位置及び角度で、注射針の針が刺入された時にのみ検知が行われる構造であるために、注射の正確な位置及び角度を速やかに習得できる。更に、この装置にあっては、導電性材料の表面が肉内部材で覆われることによって、生体と同様の、注射時の感触を習得することもできる。

【0037】顎模型1に埋設される外側円筒状部材18の内部構造としては、例えば、図5に示される構造のものが好ましく、この場合には、導電性を持たない外側円筒状部材18の内側に、導電性を持たない内側円筒状部材19が、その断面において同心円状に配置されていて、内側円筒状部材19の内部には中心部導電性材料20が充填される一方で、内側円筒状部材19と外側円筒状部材18の間には外周部導電性材料21が充填されている。尚、この中心部導電性材料20と外周部導電性材料21とは同じものであっても良いし、異なるものであっても良い。そして、中心部導電性材料20と、外周部導電性材料21は、それぞれ接続コード3によって、検知器2に接続されている。

【0038】図5に示される内部構造を有する外側円筒状部材18を、顎模型1の伝達麻酔孔に相当する位置に埋設した装置の場合には、刺入された注射器の針の位置が、伝達麻酔孔の中心部であるか、外周部であるか、或いは、伝達麻酔孔から外れているかを検知することができ、注射器を刺入する角度及び位置を習得するのに適している。

【0039】又、本発明では、図7に示されるような内部構造を有する外側円筒状部材18を顎模型1に埋設しても良く、この場合には、導電性を持たない外側円筒状部材18の内側に、その断面と平行になるようにして、絶縁層17が2箇所設けられ、外側円筒状部材18の内部を3つの部分に均等に区画している。そして、この絶縁層17によって区画された各部分には、それぞれ導電性材料(22, 23, 24)が充填されていて、それぞれが、図5の場合と同様に、接続コード3によって、検知器2に接続されている。尚、各導電性材料を絶縁するための絶縁層17の材質としては、シリコンゴムやラバー等が一

般的である。

【0040】図7のような内部構造の外側円筒状部材18を埋設する場合には、導電性材料が充填される部分を、注射器の針が刺入される側から順に、区画される各部分が、注射器の針を刺入する深さが浅い、適当、深いに相当するようにすることが好ましく、このようにすることで、高度な実習が可能になる。

【0041】上述の如く、図7に示される内部構造の外側円筒状部材18を、顎模型1の伝達麻酔孔に相当する位置に埋設した装置の場合には、注射器の針が、伝達麻酔孔の位置であるか否か、及び、注射器の針を刺入する深さが適当であるか否かを検知することが可能な、シュミレーション装置が得られる。もちろん、図5及び図7を組み合わせる等して、外側円筒状部材18の内部において、導電性材料が充填される位置を更に細かく区分しても良く、このような装置を用いることで、より高度な実習が可能となる。

【0042】このような、歯科伝達麻酔実習に適したシュミレーション装置にあっては、歯科における伝達麻酔孔、例えば眼窩下孔、上顎結節、大口蓋孔、切歯孔、下顎孔、オトガイ孔及び筋突起孔の一つ以上を含むものであれば良く、上顎及び／又は下顎部分だけの模型であっても、頭部全体の模型であっても良い。

【0043】

【実施例】

実施例1

ゴム型を用いた成形により、図1に示す形状を有するウレタン樹脂製の顎模型及び下顎模型を作製した。この顎模型及び下顎模型において、それぞれ各歯牙が植立される位置には、相当する歯牙を植立することが可能な大きさの貫通した空洞を形成させ、歯列の左右第1大臼歯の位置を除いて、ウレタン樹脂製の市販の模型歯牙を植立させた。

【0044】又、窩洞形成実習に使用する歯牙として、図2に示されるような天然歯と同様の構造を有するもの、即ち、歯牙の中心部分に歯髄相当部分が存在し、その上方を覆うようにして象牙質相当部分及びエナメル質相当部分が順次積層されているものを成形した。この際、歯髄、象牙質及びエナメル質に相当する各部分には、天然歯と同様の硬度を有する導電性材料を用いた。そして、上記の上顎及び下顎の歯列の左右第1大臼歯の位置に、上記の実習用歯牙を図2に示されるようにして、支持基板の裏面側から固定ネジを使用し、植立させた。

【0045】一方、検知器としては、内部電源を有し、しかも、切削用バーの先端が、それぞれ電気的に絶縁された象牙質相当部分の導電性材料と歯髄腔相当部分の導電性材料に接触した際の、2段階の微小な電位変化を増幅して検知できるものを作製した。尚、この検知器には、静電誘導による微小な電位の変化を検知した際の電

気信号を聴覚的及び視覚的に変換するためのブザー及びランプを設けて、切削用バーの先端が象牙質相当部分に接触した時点にはランプが点灯し、歯髄腔相当部分に接触した時点には、ブザーが鳴るようにした。

【0046】そして、上記の実習用歯牙における固定ネジ及び象牙質導通端子には、図2に示されるようにして、それぞれ接続コードを取り付け、この接続コードの他端を上記の検知器に接続して、図1に示される本発明の歯科実習用シュミレーション装置を作製した。

【0047】このようにして得られた本発明のシュミレーション装置を用いて、通常使用される歯科用ダイヤモンドバーにより実習用歯牙を切削して窩洞形成実習を行った場合、ダイヤモンドバーの先端の深度及び範囲が、優れた精度及び感度で検知でき、しかも、切削用バーの先端部が象牙質相当部分に接触した時点ではランプのみが点灯し、誤って歯髄腔相当部分に接触した時点では警告用のブザーが鳴るため、窩洞形成実習を行う者及び実習を指導する者に効果的な情報を与えることができ、窩洞形成実習に非常に適したものであった。又、この装置では、実習用歯牙が天然歯と同様の構造及び硬度を有するので、生体の場合と非常に近い状況にて窩洞形成実習を行うことができた。

【0048】実施例2

図5に示されるように、導電性を持たない内側円筒状部材と外側円筒状部材とが同心円状に配置され、内側円筒状部材の内側と外側に、それぞれ中心部導電性材料と外周部導電性材料として、導電性樹脂ペーストが充填されているものを作製した。そして、このように導電性材料が内部に充填された外側円筒状部材を、硬質エポキシ樹脂からなる下顎模型の、左右の伝達麻酔孔に相当する位置に配置し、その表面を、歯牙が植立されたシリコンゴム製の歯肉部材で覆った。この際、外側円筒状部材は、図6に示されるように、その先端が上方前方に向かって傾斜するように配置し、中心部導電性材料と外周部導電性材料には、それぞれ接続コードを接続した。

【0049】一方、検知器としては、内部電源を有し、しかも注射器の針が、それぞれ電気的に絶縁された中心部導電性材料と外周部導電性材料に接触した際の、2段階の微小な電位変化を増幅して検知できるものを作製し、中心部導電性材料と外周部導電性材料に接続された接続コードの他端を、それぞれ検知器に接続して、図4に示される本発明の歯科実習用シュミレーション装置を作製した。尚、この検知器には、実施例1と同様に、静電誘導による、中心部導電性材料及び外周部導電性材料の、微小な電位の変化を検知した際の電気信号を聴覚的及び視覚的に変換するためのブザー及びランプを設けた。

【0050】このような構成からなる本発明のシュミレーション装置を用いて、歯科伝達麻酔実習を行った場合、注射器の針が正しい角度及び深さで、伝達麻酔孔に

11

刺入されたか否かを、優れた精度及び感度で検知でき、歯科伝達麻酔実習に非常に適したものであった。又、各導電性材料の表面が、シリコンゴム製の歯肉部材で覆われているために、生体の場合と非常に近い状況にて実習を行うことが可能であった。

【0051】

【発明の効果】本発明の歯科実習用シュミレーション装置は、その応用例として、窩洞形成実習に適した構造の装置とすることができ、このような装置を用いた場合には、従来の装置の場合のように、切削用ハンドピースを10 検知器と接続して電氣的閉回路を構成する必要がなく、先端に取り付けられるダイヤモンドバー等に電流が流れる構造のものでもないで、正確に切削用バーの先端の深度及び範囲を検知することができる。しかも、切削される実習用歯牙が、天然歯と同様の構造を有するものであって、歯列の任意の位置に設けることができるので、生体に近い状態にて歯牙の窩洞形成実習を行うことができる。

【0052】又、本発明の歯科実習用シュミレーション装置では、歯科伝達麻酔実習に適した構造とすることも20 でき、この装置にあっては、注射器の針の先端の位置、角度及び深さを、点接触による検知ではなく、三次元的に把握することができ、従来の装置に比べて、検知精度が高く、検知の安定性にも優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の歯科実習用シュミレーション装置の一例を示す、窩洞形成実習に適した装置全体の構成を表す図である。

【図2】図1に示される装置における顎模型1の歯牙植立部の断面構造を表す図であって、切削用ハンドピース30 10を用いて実習用歯牙6を切削する際の状態が示されている。

【図3】図1に示される装置における検知器2のブロック図である。

【図4】本発明の歯科実習用シュミレーション装置の一例を示す、伝達麻酔実習に適した装置全体の構成を表す図である。

【図5】図4に示される装置における顎模型1の伝達麻酔孔に相当する位置に埋設される導電性材料(20, 21)の充填状態を示す断面図であって、これらの導電性材料と40

12

検知器2との接続状態が示されている。

【図6】図4に示される装置における、外側円筒状部材18の配置角度を示す説明図である。

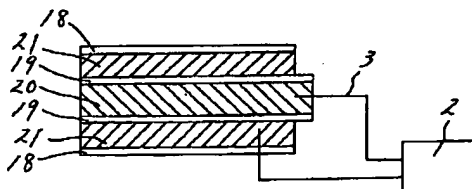
【図7】図5に示されるものとは異なった状態で、外側円筒状部材18の内部に配置された導電性材料(22, 23, 24)を示す断面図であって、これらの導電性材料と検知器2との接続状態が示されている。

【図8】従来の歯科伝達麻酔実習用教材における、通電性部材25の内部構造を示す図である。

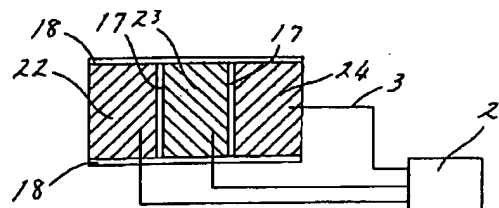
【符号の説明】

- 1 顎模型
- 2 検知器
- 3 接続コード
- 4 導電性材料
- 5 歯牙
- 6 実習用歯牙
- 7 象牙質相当部分
- 8 歯髓腔相当部分
- 9 エナメル質相当部分
- 10 切削用ハンドピース
- 11 切削用バー
- 12 固定ネジ
- 13 象牙質導通端子
- 14 支持基板
- 15 ブザー
- 16 ランプ
- 17 絶縁層
- 18 外側円筒状部材
- 19 内側円筒状部材
- 20 中心部導電性材料
- 21 外周部導電性材料
- 22、23、24 導電性材料
- 25 通電性部材
- 26 芯部材
- 27 筒状部材
- 28 絶縁部材
- A 咬合面
- B 正中線
- α_1 、 α_2 配置角度

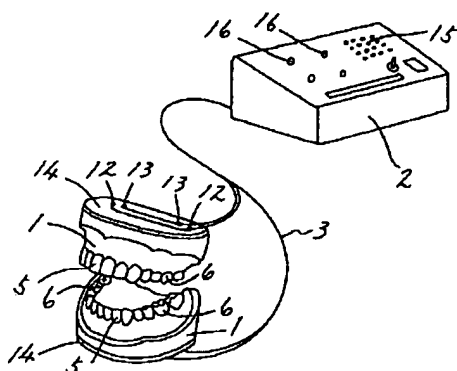
【図5】



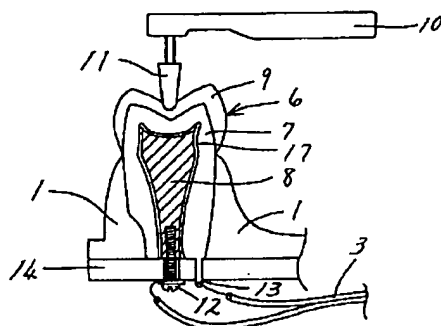
【図7】



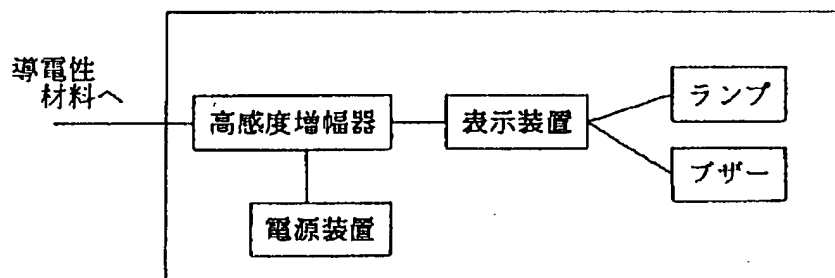
【図1】



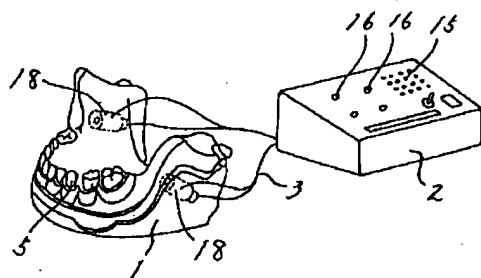
【図2】



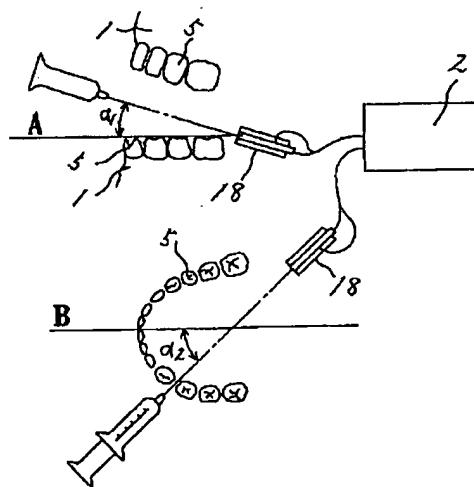
【図3】



【図4】



【図6】



【図8】

